El automata 1500.dot

EL CONTROLADOR SIMATIC S7-1500

DOCUMENTO1

Instituto Tecnológico

ÍNDICE

MOTIVACIÓN 3
PROPÓSITOS 4
PREPARACIÓN PARA LA UNIDAD 5
1. INTRODUCCIÓN 7
1.1. SERIE S7-1500 8
1.2. MODELOS DE CPU 8
1.2.1. CPU ESTÁNDAR 8
1.2.2. CPU COMPACTA 9
1.2.3. CPU DE SEGURIDAD 10
1.2.4. CPU SIPLUS 10
2. HARDWARE 12
2.1. FUENTES DE ALIMENTACIÓN 12
2.1.1. FUENTE DE ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA (PS) 13
2.1.2. FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE CARGA (PM) 14
2.2. UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU) 15
2.3. ENTRADAS DIGITALES (DI) 25
2.4. SALIDAS DIGITALES (DQ) 26
2.5. ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES (DI/DQ) 27
2.6. ENTRADAS ANALÓGICAS (AI) 27
2.7. SALIDAS ANALÓGICAS (AQ) 28
2.8. ENTRADAS Y SALIDAS ANALÓGICAS (AI/AQ) 28
2.9. MÓDULOS DE COMUNICACIÓN 29
2.10. MÓDULOS TECNOLÓGICOS 29

2.11. MÓDULOS DE INTERFAZ 30
3. ÁREAS DE MEMORIA DE LA CPU 32
3.1. MEMORIA DE TRABAJO PARA CÓDIGO 33
3.2. MEMORIA DE TRABAJO PARA DATOS 34
3.3. MEMORIA REMANENTE 34
3.4. MEMORIA DE CARGA 34
3.5. OTRAS ÁREAS DE MEMORIA 35
4. CONFIGURACIÓN EN TIA PORTAL 36
4.1. DETECCIÓN DE NUESTRO HARDWARE 36
4.2. CONFIGURACIÓN MANUAL 41
4.2.1. EL PRIMER DISPOSITIVO 41
4.2.2. FUENTE DE ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA 50
5. SIMATIC MEMORY CARD 54
6. DISPLAY S7-1500 56
CONCLUSIONES 61
RECAPITULACIÓN 62
AUTOCOMPROBACIÓN 63
SOLUCIONARIO 67
PROPUESTAS DE AMPLIACIÓN 68
BIBLIOGRAFÍA 69

MOTIVACIÓN

La industria y la tecnología están en constante evolución, y Siemens, en su constante proceso de innovación tiene en el mercado la serie de controladores **SIMATIC S7-1500**.

Esta serie de controladores, junto con **TIA Portal** constituyen un nuevo paso en el mundo de la automatización, y queremos prepararte para tus retos del futuro.

Por ese motivo, en esta unidad vas a conocer a fondo las características de este controlador.

PROPÓSITOS

En esta unidad vas a:

- Conocer las características del controlador SIMATIC S7-1500.
- Descubrir los diferentes módulos con los que poder trabajar.
- Aprender a configurar el TIA Portal todo este hardware.

PREPARACIÓN PARA LA UNIDAD

La gama S7 de Siemens está compuesta por distintos tipos de controladores, cada uno con unas características especiales y apropiadas para desarrollar distintos tipos de aplicaciones.

En esta unidad queremos profundizar en el conocimiento estos controladores, utilizados en instalaciones de alto nivel de eficiencia y usabilidad. Presta mucha atención porque este elemento será la pieza central de multitud de instalaciones automatizadas.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de la oferta disponible en el mercado, existen diferentes modelos y versiones para permitir cubrir las distintas necesidades de los entornos industriales.

Fig 1. SIMATIC S7-1500

1.1. SERIE S7-1500

En este punto vamos a enumerarte las diferentes características de diseño de esta serie.

Pantalla para realizar funciones de puesta en marcha y funciones de diagnostico

Interfaz PROFINET (PN IRT v2.2) integrada por defecto en cada una de los distintos modelos de CPU

Servidor Web integrado para el control y visualización de información de servicio y funciones de diagnostico

Hasta 2GB de memoria para almacenar datos, proyectos, documentos

Control de fallos optimizado. Interacción desde la pantalla, el Servidor Web, STEP 7 o dispositivos HMI

Funcionalidad Motion Control integrada. Esta funcionalidad permite trabajar con los objetos tecnológicos de TIA Portal. Estos objetos tecnológicos los podemos encontrar en el apartado de “Instrucciones” en la parte de programación de TIA Portal y nos sirven para controlar la velocidad y la posición de un eje o trabajar con un encóder externo.

1.2. MODELOS DE CPU

Dentro de toda la serie disponible dentro de la familia S7-1500 podemos encontrar distintos tipos de CPUs, cada una indicada para unos casos determinados.

1.2.1. CPU ESTÁNDAR

Gracias a los distintos módulos disponibles, podemos configurar el sistema según las necesidades de nuestro proceso.

Para ello tenemos disponible:

Una **CPU** o ***Unidad Central de Proceso***, en la que se ejecuta todo el programa generado.

Una o varias **fuentes de alimentación**, dependiendo de las necesidades del sistema

Diferentes **módulos de señal**:

- Digitales
  - Entradas
  - Salidas
- Analógicas
  - Entradas
  - Salidas

Módulos tecnológicos y de comunicación

Módulos F de seguridad o ***Safety***

1.2.2. CPU COMPACTA

Los modelos S7-1511C-1PN/CPU y 1512C-1PN, integran en la propia unidad las entradas y salidas.

Gracias a esto, en un solo bloque se mantiene funcionalidad y se ahorra espacio, y se suele utilizar en equipos y máquinas de fabricación en serie.

CPU 1511C

- Forma un bloque de 85mm de ancho que incluye:
  - 32 entradas/salidas digitales
  - 5 entradas analógicas
  - 2 salidas analógicas
  - Interfaz de comunicación PROFINET IO con 2 puertos

CPU 1512C

- Forma un bloque de 110mm de ancho que incluye:
  - 64 entradas/salidas digitales
  - 5 entradas analógicas

- 2 salidas analógicas
- Interfaz de comunicación PROFINET IO con 2 puertos

Por otra parte, también pueden ampliarse con distintos módulos de entradas / salidas, funciones tecnológicas integradas

1.2.3. CPU DE SEGURIDAD

Los modelos de la serie **S7-1500F**, integran las conocidas como CPUs de seguridad.

Estas CPU son utilizadas en aplicaciones de seguridad y en otras aplicaciones en las que sea necesario disponer de una gran memoria de datos y de programa.

Estas unidades integran una interfaz PROFINET IO IRT, gracias a la cual es posible realizar configuraciones lineales con switch integrado o en estrella. Gracias a esto, es posible trabajar con estructuras distribuidas y control de periferias centralizadas.

También integran una interfaz PROFINET adicional con una dirección IP específica, con la que es posible crear una red independiente. Con esto podemos conexionar con periferias de entradas/salidas por medio de PROFIBUS o PROFIsafe.

Gracias a su función de **contraseña** y **password**, todo el programa y la configuración de seguridad están protegidos frente a cambios y modificaciones no autorizados.

1.2.4. CPU SIPLUS

Pensadas para trabajar en condiciones extremas, la serie SIPLUS SIMATIC S7-15090

- Amplio rango de temperatura de trabajo:

  Desde -40ºC

Hasta 70ºC

- Funcionamiento en condiciones de humedad, condensación, grado de protección, atmósferas de polución de gas
- Trabajo con varios rangos de voltaje

2. HARDWARE

2.1. FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Para conseguir alimentación extra, y dependiendo de las características de la instalación tenemos disponibles diferentes módulos de alimentación.

A continuación queremos mostrarte los dos modelos disponibles, fuentes de alimentación del **sistema** y de **carga**

Fig. 2. Fuentes de alimentación

2.1.1. FUENTE DE ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA (PS)

La fuente de alimentación del sistema es un módulo de alimentación que se utiliza para suministrar la potencia necesaria a los módulos conectados a la CPU a través del bus de fondo, si está no puede alimentarlos a todos.

Importante, solo suministra tensión a los módulos conectados al bus de fondo alimentando su parte electrónica y los LED.

También puede alimentar una CPU u otros módulos no conectados a una fuente de alimentación de carga.

Tipos de PS:

- PS 25W 24V DC
- PS 60W 24/48/60VDC
- PS 60W 24/48/60VDC HF
- PS 60W 120/230V AC/DC

Fig. 3. Fuente de alimentación del sistema

2.1.2. Fuente de alimentación de carga (PM)

Se monta en el mismo soporte que el resto de elementos pero no se conecta al bus de fondo.

Una fuente de alimentación de carga se encarga de la alimentación de los circuitos de entrada y salida de los módulos, los sensores y los actuadores a través de un conector frontal.

Si nuestra CPU va a ser alimentada con 24 V DC será obligatorio hacerlo a través de una PM.

Existen dos tipos de PM:

- PM 70W 120/230V AC
- PM 190W 120/230V AC

Fig. 4. Fuente de alimentación de carga

2.2. UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU)

Este es el elemento principal del autómata ya que ejecuta el programa de usuario.

Tiene una fuente de alimentación integrada que le sirve para alimentar los módulos que tiene conectados. En ocasiones, dependiendo del número y tipo de módulos es necesario añadir una PS a la configuración.

Fig. 5. CPU S7-1500

Las principales características y funciones de la CPU son:

- Comunicación Ethernet
- Comunicación vía PROFIBUS/PROFINET
- Comunicación HMI
- Servidor web integrado
- Tecnología integrada

- Diagnóstico de sistema integrado
- Seguridad integrada

En las siguientes tablas puedes comparar las características principales de algunas de las CPU de la gama S7-1500.

CPUs estándar

CPUs estándar			
	CPU 1511-1 PN	**CPU 1513-1 PN**	**CPU 1515-2 PN**
Tipo	CPU estándar	CPU estándar	CPU estándar
Dimensiones	35 x 147 x 129 mm	35 x 147 x 129 mm	70 x 147 x 129 mm
Disponibilidad de repuestos tras descatalogación	10 años	10 años	10 años
Rango de temperatura	0 ... 60 °C	0 ... 60 °C	0 ... 60 °C
Display			
Diagonal de pantalla	3,45 cm	3,45 cm	6,1 cm
Tiempo de comandos			
Operación al bit	0,06 µs	0,04 µs	30 ns
Operación a la palabra	0,072 µs	0,048 µs	36 ns
Operación de coma fija	0,096 µs	0,064 µs	48 ns
Operación de coma flotante	0,384 µs	0,256 µs	192 ns
Memoria			
Memoria de trabajo	150 kbytes de programa 1 MByte de datos	300 kbytes de programa 1,5 MByte de datos	500 kbytes de programa 3 MByte de datos
Memoria de carga/masa, máx.	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)
Respaldo, máx.	Programa on SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)	Programa con SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)	Programa con SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)
Periferia			
Área de direcciones E/S, máx.	32/32 kbytes	32/32 kbytes	32/32 kbytes
Memoria imagen del proceso	32 kbytes	32 kbytes	32 kbytes
Canales digitales	262 144	262 144	262 144
Canales analógicos	16 384	16 384	16 384
Centralizada			
• E/S integradas en CPU	No	No	No
• Módulos de E/S conectados a la CPU	Sí	Sí	Sí
Descentralizada			
• Módulos de E/S conectados vía PROFIBUS	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)
• Módulos de E/S conectados vía PROFINET	Sí	Sí	Sí
Marcas, temporizadores, contadores, bloques			
Marcas	16 kbytes	16 kbytes	16 kbytes
Temporizadores S7	2048	2048	2048

Fig. 6. CPUs estándar

CPUs estándar			
	CPU 1511-1 PN	**CPU 1513-1 PN**	**CPU 1515-2 PN**
Contadores S7	2048	2048	2048
Temporizadores/contadores IEC	Sí	Sí	Sí
N.º de elementos[1)]	2000	2000	6000
Bloques de datos Banda numérica	1 - 60999	1 - 60999	1 - 60999
Bloques de datos (tamaño)	1 Mbyte	1,5 Mbytes	3 Mbytes
Funciones tecnológicas			
Bloques de función cargables	Sí	Sí	Sí
Funciones básicas integradas en la CPU	Sí	Sí	Sí
Módulos especiales enchufables a nivel central	Sí	Sí	Sí
Controlador tecnológico especial	–	–	–
Modo isócrono	Sí	Sí	Sí
IRT	Sí	Sí	Sí
Seguridad/disponibilidad			
Seguridad positiva	–	–	–
Alta disponibilidad	–	–	–
Ingeniería			
Software de configuración/ programación	desde versión STEP 7 V12	desde versión STEP 7 V12	desde versión STEP 7 V13
Lenguajes de programación	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH
Comunicación			
PaP	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)
AS-Interface	–	–	–
PROFIBUS	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)
PROFINET IO	1 x (switch de 2 puertos)	1 x (switch de 2 puertos)	1 x (switch de 2 puertos)
Otras opciones integradas	–	–	1 × PROFINET, p. ej. para aislamiento de redes
Servidor web	Sí	Sí	Sí
Referencia base 6ES7	511-1AK...	513-1AL...	515-2AM...

Fig. 7. CPUs estándar

CPUs estándar			
	CPU 1516-3 PN/DP	**CPU 1517-3 PN/DP**	**CPU 1518-4 PN/DP**
Tipo	CPU estándar	CPU estándar	CPU estándar
Dimensiones	70 x 147 x 125 mm	175 x 147 x 129 mm	175 x 147 x 129 mm
Disponibilidad de repuestos tras descatalogación	10 años	10 años	10 años
Rango de temperatura	0 ... 60 °C	0 ... 60 °C	0 ... 60 °C
Display			
Diagonal de pantalla	6,1 cm	6,1 cm	6,1 cm
Tiempo de comandos			
Operación al bit	10 ns	2 ns	1 ns
Operación a la palabra	12 ns	3 ns	2 ns
Operación de coma fija	16 ns	3 ns	2 ns
Operación de coma flotante	64 ns	12 ns	6 ns
Memoria			
Memoria de trabajo	1 Mbyte de programa 5 MBytes de datos	2 Mbyte de programa 8 MBytes de datos	4 Mbyte de programa 20 MBytes de datos
Memoria de carga/masa, máx.	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)
Respaldo, máx.	Programa con SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)	Programa con SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)	Programa con SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)
Periferia			
Área de direcciones E/S, máx.	32/32 kbytes	32/32 kbytes	32/32 kbytes
Memoria imagen del proceso	32 kbytes	32 kbytes	32 kbytes
Canales digitales	262 144	262 144	262 144
Canales analógicos	16 384	16 384	16 384
Centralizada			
• E/S integradas en CPU	No	No	No
• Módulos de E/S conectados a la CPU	Sí	Sí	Sí
Descentralizada			
• Módulos de E/S conectados vía PROFIBUS	Sí	Sí	Sí
• Módulos de E/S conectados vía PROFINET	Sí	Sí	Sí
Marcas, temporizadores, contadores, bloques			
Marcas	16 kbytes	16 kbytes	16 kbytes
Temporizadores S7	2048	2048	2048

Fig. 8. CPUs estándar

CPUs compactas

CPUs compactas		
	CPU 1511C-1 PN	**CPU 1512C-1 PN**
Contadores S7	2048	2048
Temporizadores/contadores IEC	Sí	Sí
N.º de elementos[1)]	2000	2000
Bloques de datos Banda numérica	1 - 60999	1 - 60999
Bloques de datos (tamaño)	1 Mbyte	1 Mbyte
Funciones tecnológicas		
Bloques de función cargables	Sí	Sí
Funciones básicas integradas en la CPU	Sí	Sí
Módulos especiales enchufables a nivel central	Sí	Sí
Controlador tecnológico especial	–	–
Modo isócrono	Sí	Sí
IRT	Sí	Sí
Seguridad/disponibilidad		
Seguridad positiva	–	–
Alta disponibilidad	–	–
Ingeniería		
Software de configuración/ programación	desde versión STEP 7 V13 SP1 UPD 4	desde versión STEP 7 V13 SP1 UPD 4
Lenguajes de programación	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH
Comunicación		
PaP	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)
AS-Interface	–	–
PROFIBUS	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)
PROFINET IO	1 x (switch de 2 puertos)	1 x (switch de 2 puertos)
Otras opciones integradas	–	–
Servidor web	Sí	Sí
Referencia base 6ES7	511-1CK...	512-1CK...

Fig. 9. CPUs compactas

CPUs de seguridad

CPUs de seguridad			
	CPU 1511F-1 PN	**CPU 1513F-1 PN**	**CPU 1515F-2 PN**
Tipo	CPUs de seguridad	CPUs de seguridad	CPUs de seguridad
Dimensiones	35 x 147 x 129 mm	35 x 147 x 129 mm	70 x 147 x 129 mm
Disponibilidad de repuestos tras descatalogación	10 años	10 años	10 años
Rango de temperatura	0 ... 60 °C	0 ... 60 °C	0 ... 60 °C
Display			
Diagonal de pantalla	3,45 cm	3,45 cm	6,1 cm
Tiempo de comandos			
Operación al bit	60 ns	40 ns	30 ns
Operación a la palabra	72 ns	48 ns	36 ns
Operación de coma fija	96 ns	64 ns	48 ns
Operación de coma flotante	384 ns	256 ns	192 ns
Memoria			
Memoria de trabajo	225 kbytes de programa 1 Mbytes de datos	450 kbytes de programa 1,5 Mbytes de datos	750 kbytes de programa 3 Mbytes de datos
Memoria de carga/masa, máx.	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)
Respaldo, máx.	Programa on SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)	Programa con SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)	Programa con SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)
Periferia			
Área de direcciones E/S, máx.	32/32 kbytes	32/32 kbytes	32/32 kbytes
Memoria imagen del proceso	32 kbytes	32 kbytes	32 kbytes
Canales digitales	262 144	262 144	262 144
Canales analógicos	16 384	16 384	16 384
Centralizada			
• E/S integradas en CPU	No	No	No
• Módulos de E/S conectados a la CPU	Sí	Sí	Sí
Descentralizada			
• Módulos de E/S conectados vía PROFIBUS	Sí	Sí	Sí
• Módulos de E/S conectados vía PROFINET	Sí	Sí	Sí
Marcas, temporizadores, contadores, bloques			
Marcas	16 Kbytes	16 Kbytes	16 Kbytes
Temporizadores S7	2048	2048	2048
Contadores S7	2048	2048	2048

Fig. 10. CPUs de seguridad

CPUs de seguridad			
	CPU 1511F-1 PN	**CPU 1513F-1 PN**	**CPU 1515F-2 PN**
Temporizadores/contadores IEC	Sí	Sí	Sí
N.º de elementos[1)]	2000	2000	6000
Bloques de datos Banda numérica	1 - 60999	1 - 60999	1 - 60999
Bloques de datos (tamaño)	1 Mbytes	1,5 Mbytes	3 Mbytes
Funciones tecnológicas			
Bloques de función cargables	Sí	Sí	Sí
Funciones básicas integradas en la CPU	Sí	Sí	Sí
Módulos especiales enchufables a nivel central	Sí	Sí	Sí
Controlador tecnológico especial	–	–	–
Modo isócrono	Sí	Sí	Sí
IRT	Sí	Sí	Sí
Seguridad/disponibilidad			
Seguridad/disponibilidad	Sí	Sí	Sí
Alta disponibilidad	–	–	–
Ingeniería			
Software de configuración/ programación	desde versión STEP 7 V12	desde versión STEP 7 V12	desde versión STEP 7 V13
Lenguajes de programación	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH
Comunicación			
PaP	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)
AS-Interface	–	–	–
PROFIBUS	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)
PROFINET IO1 x (switch de 2 puertos)	1 x (switch de 2 puertos)	1 x (switch de 2 puertos)	1 x (switch de 2 puertos)
Otras opciones integradas	–	–	1 × PROFINET, p. ej. para aislamiento de redes
Servidor web	Sí	Sí	Sí
Referencia base 6ES7	511-1FK...	513-1FL...	515-2FM...

Fig. 11. CPUs de seguridad

CPUs de seguridad			
	CPU 1516F-3 PN/DP	CPU 1517F-3 PN/DP	CPU 1518F-4 PN/DP
Tipo	CPUs de seguridad	CPUs de seguridad	CPUs de seguridad
Dimensiones	70 x 147 x 129 mm	175 x 147 x 129 mm	175 x 147 x 129 mm
Disponibilidad de repuestos tras descatalogación	10 años	10 años	10 años
Rango de temperatura	0 ... 60 °C	0 ... 60 °C	0 ... 60 °C
Display			
Diagonal de pantalla	6,1 cm	6,1 cm	6,1 cm
Tiempo de comandos			
Operación al bit	10 ns	2 ns	1 ns
Operación a la palabra	12 ns	3 ns	2 ns
Operación de coma fija	16 ns	3 ns	2 ns
Operación de coma flotante	64 ns	12 ns	6 ns
Memoria			
Memoria de trabajo	1,5 Mbytes de programa 5 Mbytes de datos	3 Mbytes de programa 8 Mbytes de datos	6 Mbyte de programa 20 Mbytes de datos
Memoria de carga/masa, máx.	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)	32 GBytes (a través de SIMATIC Memory Card)
Respaldo, máx.	Programa on SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)	Programa con SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)	Programa con SIMATIC Memory Card (no precisa mantenimiento)
Periferia			
Área de direcciones E/S, máx.	32/32 kbytes	32/32 kbytes	32/32 kbytes
Memoria imagen del proceso	32 kbytes	32 kbytes	32 kbytes
Canales digitales	262 144	262 144	262 144
Canales analógicos	16 384	16 384	16 384
Centralizada			
• E/S integradas en CPU	No	No	No
• Módulos de E/S conectados a la CPU	Sí	Sí	Sí
Descentralizada			
• Módulos de E/S conectados vía PROFIBUS	Sí	Sí	Sí
• Módulos de E/S conectados vía PROFINET	Sí	Sí	Sí
Marcas, temporizadores, contadores, bloques			
Marcas	16 Kbytes	16 Kbytes	16 Kbytes
Temporizadores S7	2048	2048	2048
Contadores S7	2048	2048	2048

Fig. 12. CPUs de seguridad

CPUs de seguridad			
	CPU 1516F-3 PN/DP	CPU 1517F-3 PN/DP	CPU 1518F-4 PN/DP
Temporizadores/contadores IEC	Sí	Sí	Sí
N.º de elementos[1)]	6000	10 000	10 000
Bloques de datos Banda numérica	1 - 60999	1 - 60999	1 - 60999
Bloques de datos (tamaño)	5 Mbytes	8 Mbytes	10 Mbytes
Funciones tecnológicas			
Bloques de función cargables	Sí	Sí	Sí
Funciones básicas integradas en la CPU	Sí	Sí	Sí
Módulos especiales enchufables a nivel central	Sí	Sí	Sí
Controlador tecnológico especial	–	–	–
Modo isócrono	Sí	Sí	Sí
IRT	Sí	Sí	Sí
Seguridad/disponibilidad			
Seguridad/disponibilidad	Sí	Sí	Sí
Alta disponibilidad	–	–	–
Ingeniería			
Software de configuración/ programación	desde versión STEP 7 V12	desde versión STEP 7 V13	desde versión STEP 7 V13 UPD 3
Lenguajes de programación	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH	KOP (LD), FUP (FBD), AWL (IL), S7-SCL (ST), S7-GRAPH
Comunicación			
PaP	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)	Sí (a través de CM)
AS-Interface	–	–	–
PROFIBUS	1 x PB	1 x PB	1 x PB
PROFINET IO1 x (switch de 2 puertos)	1 x (switch de 2 puertos)	1 x (switch de 2 puertos)	1 x (switch de 2 puertos)
Otras opciones integradas	1 × PROFINET, p. ej. para aislamiento de redes	1 × PROFINET, p. ej. para aislamiento de redes	2 × PROFINET, p. ej. para aislamiento de redes
Servidor web	Sí	Sí	Sí
Referencia base 6ES7	516-3FN...	517-3FP...	518-4FP...

Fig. 13. CPUs de seguridad

2.3. ENTRADAS DIGITALES (DI)

Estos módulos te permiten trabajar con señales digitales, **0 - 1**, **todo – nada**, como pueden ser pulsadores, finales de carrera, sensores de presencia.

Los módulos DI trabajan con señales de tensión, por ejemplo si recibimos 24v, el sistema interpreta un **1** y si recibimos 0v el sistema interpreta **0**

Dentro de los módulos disponibles podemos encontrar, distintos módulos diferenciados en el número de entradas, corriente continua, alterna:

- DI 16x24VDC BA
- DI 16x24VDC HF
- DI 16x24VDC SRC BA
- DI 32x24VDC BA
- DI 32x24VDC HF
- DI 16x24…125VUC HF
- DI 16x230VAC BA

Fig 14. Módulo 6ES7521-1BL00-0AB0

2.4. SALIDAS DIGITALES (DQ)

Estos módulos te permiten actuar sobre accionadores y preaccionadores que permitan trabajar con señales digitales, **0 - 1**, **todo** – **nada**.

El valor binario de la salida, se convierte en la activación o desactivación de la salida.

Del mismo modo que sucede con las entradas digitales, a la hora de seleccionar un módulo de salida, lo importante es saber con cuantas salidas queremos trabajar, con que tensión, tanto en corriente alterna, como con corriente continua y con qué intensidad.

Teniendo en cuenta estas características, dentro del catálogo, puedes encontrar:

- DQ 8x24VDC/2A HF
- DQ 16x24VDC/0.5A BA
- DQ 16x24VDC/0.5A ST
- DQ 16x24VDC/0.5A HF
- DQ 32x24VDC/0.5A BA
- DQ 32x24VDC/0.5A ST
- DQ 32x24VDC/0.5A HF
- DQ 16x24…48VUC/125VDC/0.5A ST
- DQ 8x230VAC/2A ST
- DQ 8x230VAC/5A ST
- DQ 16x230VAC/1A ST
- DQ 16x230VAC/2A ST

2.5. ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES (DI/DQ)

Funcionando igual que los módulos digitales de solo entradas o solo salidas, tienes disponibles módulos que aúnan las entradas y salidas en una misma estructura.

En ocasiones, por necesidad de espacio, necesidad de entradas y salidas, o por economizar la instalación, estos son los módulos más apropiados.

Una cosa importante a tener en cuenta de estos módulos, es que a día solo tenemos disponible una unidad:

- DI 16/DQ 16 x 24VDC

2.6. ENTRADAS ANALÓGICAS (AI)

Gracias a los módulos de entradas analógicas, la CPU puede trabajar con accionadores de control analógico y también puede leer señales analógicas, como puede ser la presión, la temperatura, o la cantidad de luz.

El sistema te permite convertir una magnitud analógica en un valor que podemos leer desde nuestro programa. Se realiza una transformación analógico-digital, con una resolución/precisión determinada, según el tipo de sensor.

Las entradas analógicas pueden leer tensiones o intensidades.

Tienes disponibles para su utilización los siguientes modelos:

- AI 4xU/I/RTD/TC ST
- AI 8xU/I/RTD/TC ST

- AI 8xU/R/RTD/TC HF
- AI 8xU/I HF
- AI 8xU/I HS

2.7. SALIDAS ANALÓGICAS (AQ)

Por medio de las salidas analógicas, puedes convertir el valor de una variable numérica, en una señal tanto de tensión, cómo de intensidad.

Si anteriormente realizábamos una conversión analógica-digital, en este caso lo que hacemos es una conversión digital-analógica.

De este modo, vas a ser capaz de controlar a través del ajuste de la tensión o la intensidad distintos actuadores, como pueden ser los variadores de velocidad, los tiristores, reguladores de temperatura.

Para su utilización, tienes disponibles los siguientes modelos:

- AQ 2xU/I ST
- AQ 4xU/I ST
- AQ 4xU/I HF
- AQ 8xU/I HS

2.8. ENTRADAS Y SALIDAS ANALÓGICAS (AI/AQ)

Funcionando igual que los módulos analógicos de solo entradas o solo salidas, tienes disponibles módulos que aúnan las entradas y salidas en una misma estructura.

En ocasiones, por necesidad de espacio, necesidad de entradas y salidas, o por economizar la instalación, estos son los módulos más apropiados.

Una cosa importante a tener en cuenta de estos módulos, es que a día solo tenemos disponible una unidad:

- AI/AQ 4XU/I/RTD/TC / 2xU/I ST

2.9. MÓDULOS DE COMUNICACIÓN

Dependiendo del protocolo de comunicación que tengamos que utilizar, y para poder comunicar distintos componentes de la instalación, tienes una gran variedad de sistemas disponibles. Ésta no es la unidad donde adentrarnos en todos estos sistemas, pero aquí, por lo menos queremos enumerártelos.

- PROFINET/Ethernet
- Industrial Remote Communication
- PROFIBUS
- Punto a punto

Siempre que queramos comunicar dos equipos, estos tienen que poder trabajar en un protocolo común, o lo qué es lo mismo, **hablar un mismo idioma**.

2.10. MÓDULOS TECNOLÓGICOS

En ocasiones es necesario optimizar los sistemas de control para requisitos especiales, control de procesos, automatización del transporte de materiales o utilizar funciones de seguridad de búsqueda.

Para estas situaciones, tenemos disponibles módulos de:

- Contaje
- Lectura de recorrido
- Time-based IO
- PTO
- Pesaje

Fig. 15. Módulo 6ES7 550-1AA00-0AB0 de Contaje TM Count 2x24 V

2.11. MÓDULOS DE INTERFAZ

Como ya hemos indicado anteriormente, la comunicación de nuestra CPU y nuestro autómata con otros sistemas y equipos, es lo que nos permite realizar grandes despliegues y tareas de control.

Con este objetivo, tenemos disponibles módulos para trabajar con dos estándares muy arraigados en la industria

- PROFIBUS

  PROcess FIeld BUS. Estándar de comunicaciones para el bus de campo

- PROFINET

  PROcess FIeld NET. Estándar abierto de Ethernet Industrial

Fig. 16. Módulo 6GK7542-5DX00-0XE0 de comunicación Profibus

Te invitamos a ver un video en el campus virtual en el que se muestran los distintos módulos de. Hardware disponibles.

3. ÁREAS DE MEMORIA DE LA CPU

La memoria del S7-1500 se divide en 5 partes:

- Memoria de trabajo para código
- Memoria de trabajo para datos
- Memoria remanente
- Otras áreas de memoria
- Memoria de carga

En TIA Portal podemos consultar los distintos tipos de memoria de la CPU que hemos configurado en la pestaña de Dispositivos-Información del programa:

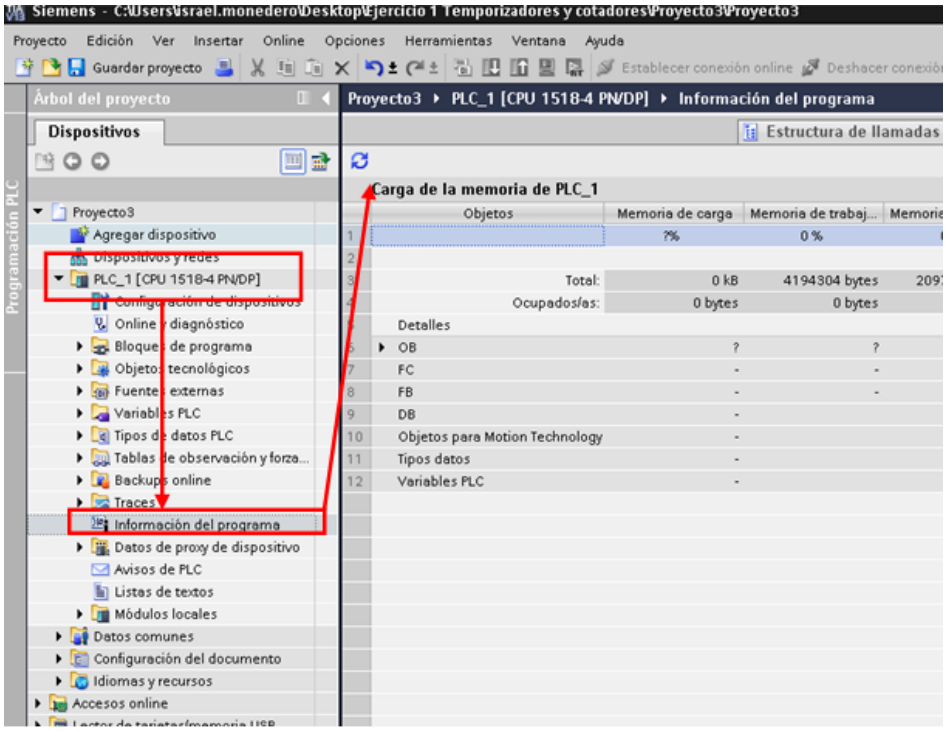
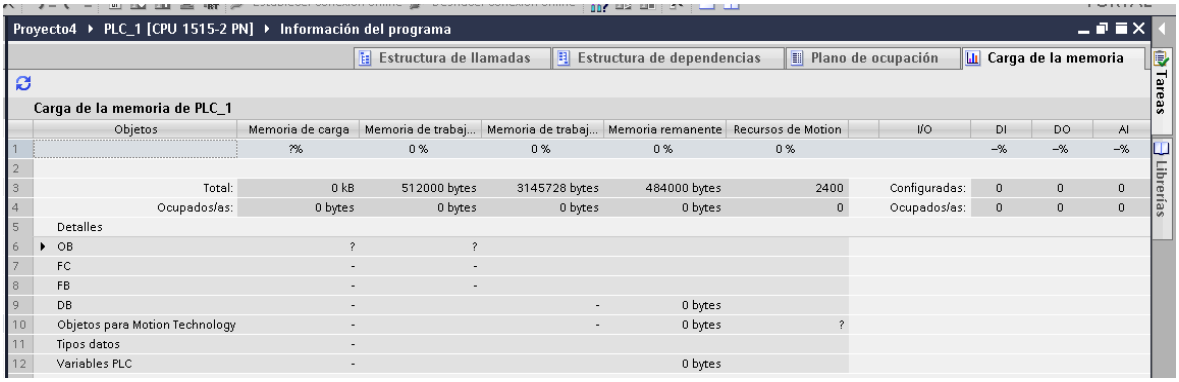


Fig. 17. Pasos a seguir para ver los tipos de memoria

De esta forma nos aparecerá un cuadro similar al siguiente, en el que se puede observar la memoria disponible de cada tipo y la utilizada.



	Objetos	Memoria de carga	Memoria de trabaj...	Memoria de trabaj...	Memoria remanente	Recursos de Motion	I/O	DI	DO	AI
1		?%	0 %	0 %	0 %	0 %		-%	-%	-%
2										
3	Total:	0 kB	512000 bytes	3145728 bytes	484000 bytes	2400	Configuradas:	0	0	0
4	Ocupados/as:	0 bytes	0 bytes	0 bytes	0 bytes	0	Ocupados/as:	0	0	0
5	Detalles									
6	OB	?	?							
7	FC	-	-							
8	FB	-	-							
9	DB	-		-	0 bytes					
10	Objetos para Motion Technology	-		-	0 bytes	?				
11	Tipos datos	-								
12	Variables PLC	-			0 bytes					

Fig. 18. Cuadro de memoria utilizada

Veamos los distintos tipos de memoria en detalle:

En tu campus virtual tienes un ejemplo en video en el que se muestra la memoria utilizada en un proyecto.

3.1. MEMORIA DE TRABAJO PARA CÓDIGO

La memoria de trabajo es una memoria volátil que contiene los bloques lógicos y de datos. La memoria de trabajo está integrada en la CPU y no se puede ampliar. Se divide en dos áreas:

- Memoria de trabajo para código: contiene partes del código del programa relevantes para la ejecución.
- Memoria de trabajo para datos: contiene las partes de los bloques de datos y los objetos tecnológicos relevantes para la ejecución. Los valores de esta memoria se reinician al arrancar la CPU.

En esta memoria se almacenas los FB, FC y OB.

3.2. MEMORIA DE TRABAJO PARA DATOS

En esta memoria se almacenan los bloques de datos globales, los bloques de datos instancia y los objetos tecnológicos.

3.3. MEMORIA REMANENTE

La memoria remanente es una memoria no volátil para realizar una copia de seguridad de cantidades limitadas de datos si falla la alimentación. En la memoria remanente se guardan las variables y las áreas de operandos definidas como remanentes.

Estos datos se conservan también durante una desconexión o un fallo de alimentación.

El resto de las variables del programa se pierden y se reponen a sus valores de arranque en las transiciones de estado operativo **CONEXIÓN** a arranque y **STOP** a arranque.

El contenido de la memoria remanente se puede borrar mediante un borrado total o restableciendo los ajustes de fábrica.

En la memoria remanente se guardan también determinadas variables de objetos tecnológicos que no se borran con el borrado total.

3.4. MEMORIA DE CARGA

La memoria de carga es una memoria no volátil para bloques lógicos, bloques de datos, objetos tecnológicos y configuración hardware.

Esta memoria se encuentra en la SIMATIC Memory Card, por eso es imprescindible tener insertada la tarjeta en la CPU para utilizarla.

En esta memoria se pueden guardar bloques lógicos (FC, FB y OB), bloques de datos (DB), configuración de hardware y objetos tecnológicos.

3.5. OTRAS ÁREAS DE MEMORIA

Las áreas de memoria adicionales abarcan, entre otras, las siguientes:

- Marcas, temporizadores y contadores.
- Datos locales temporales.
- Imágenes de proceso.

Los tamaños específicos de cada una de estas áreas podemos encontrarlo en los datos técnicos de la CPU con la que estemos trabajando.

4. CONFIGURACIÓN EN TIA PORTAL

En este apartado, vamos a aprender a detectar nuestro hardware si tenemos una CPU física, y a configurar nuestro autómata desde cero, para las distintas programaciones y simulaciones.

4.1. DETECCIÓN DE NUESTRO HARDWARE

La configuración del hardware se realiza de la misma forma que en el caso del S7-1200. Para configurar la CPU se puede hacer directamente al crear el proyecto o se puede crear el proyecto sin CPU y luego añadirla desde la pestaña de “Agregar dispositivos”:

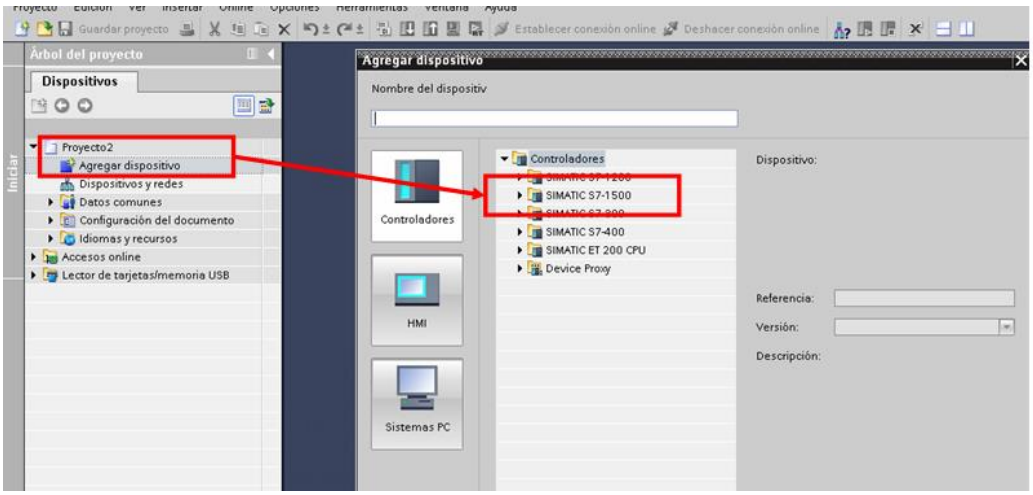


Fig. 19. Agregar dispositivo

Si tenemos ya montado nuestro autómata físicamente, podemos copiar la configuración física en el programa de la siguiente manera:

- Elegimos una CPU sin especificar:

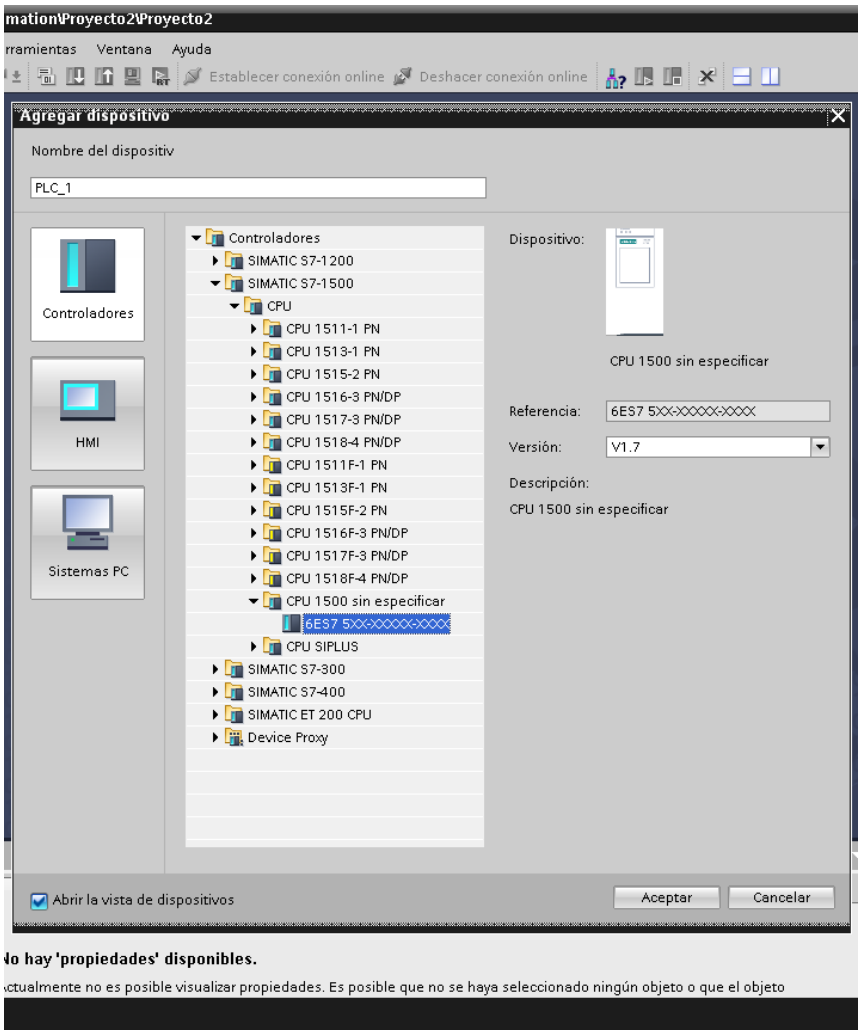


Fig. 20. CPU 1500 sin especificar

- La vista de dispositivos nos quedará así:

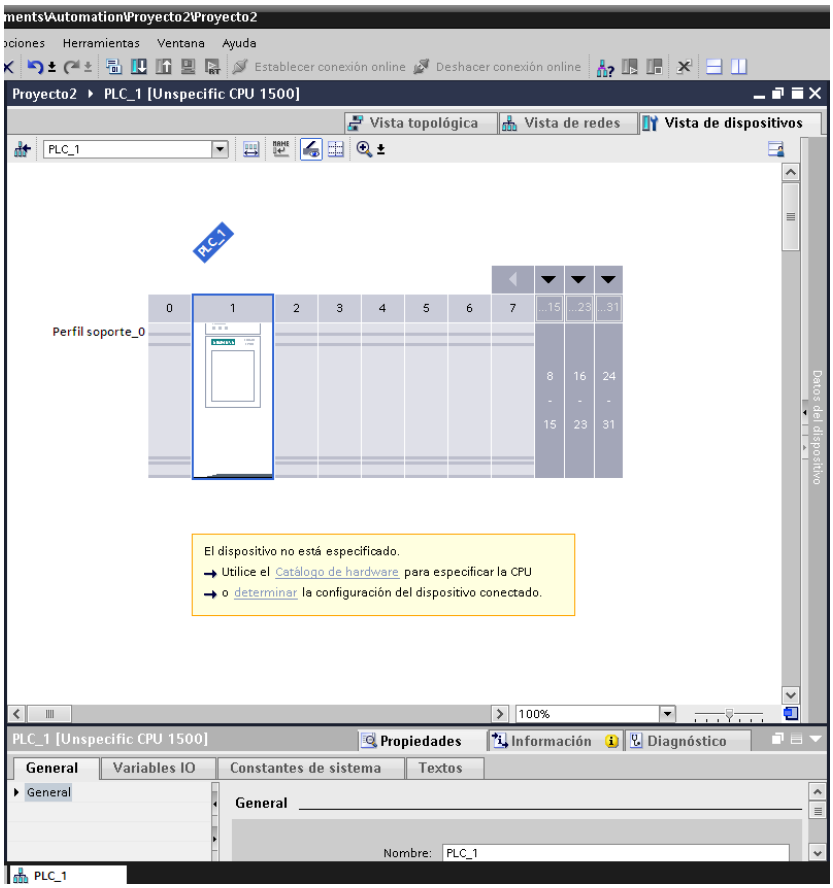


Fig. 21. Dispositivos y redes

- Ahora tenemos dos opciones: desde la imagen anterior seleccionar **determinar** o ir al menú **On line**, en la parte superior de la pantalla y seleccionar **Detección de hardware**.

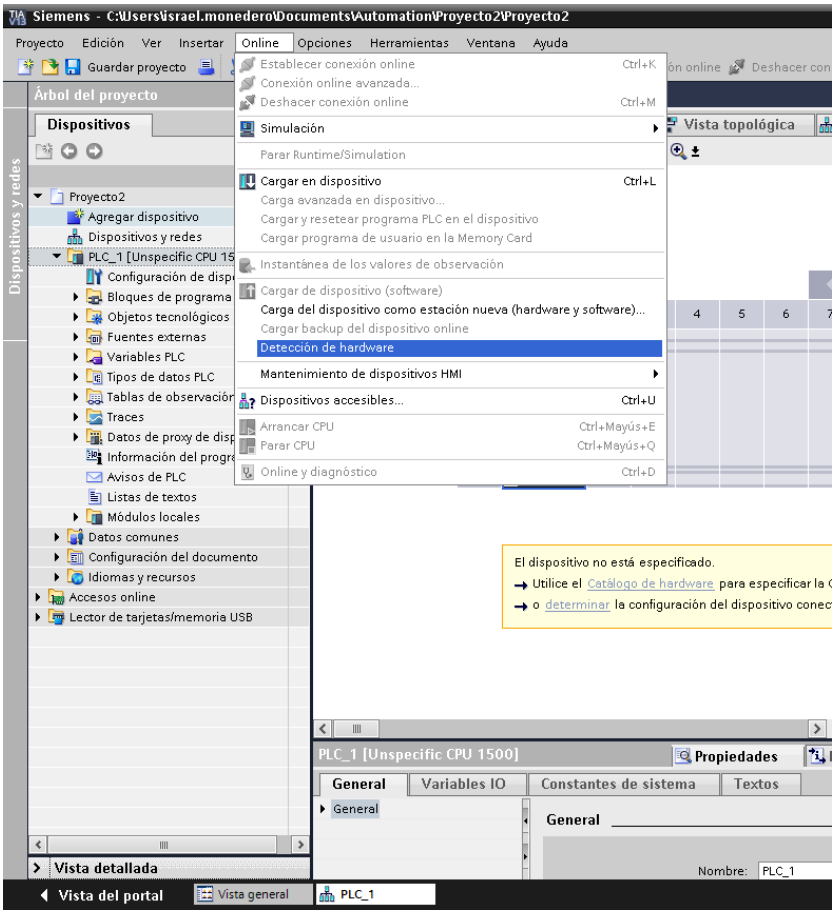


Fig. 22. Detección de hardware

- Una vez realizado este paso, se abrirá la pantalla de **Detección del hardware** indicando los dispositivos encontrados:

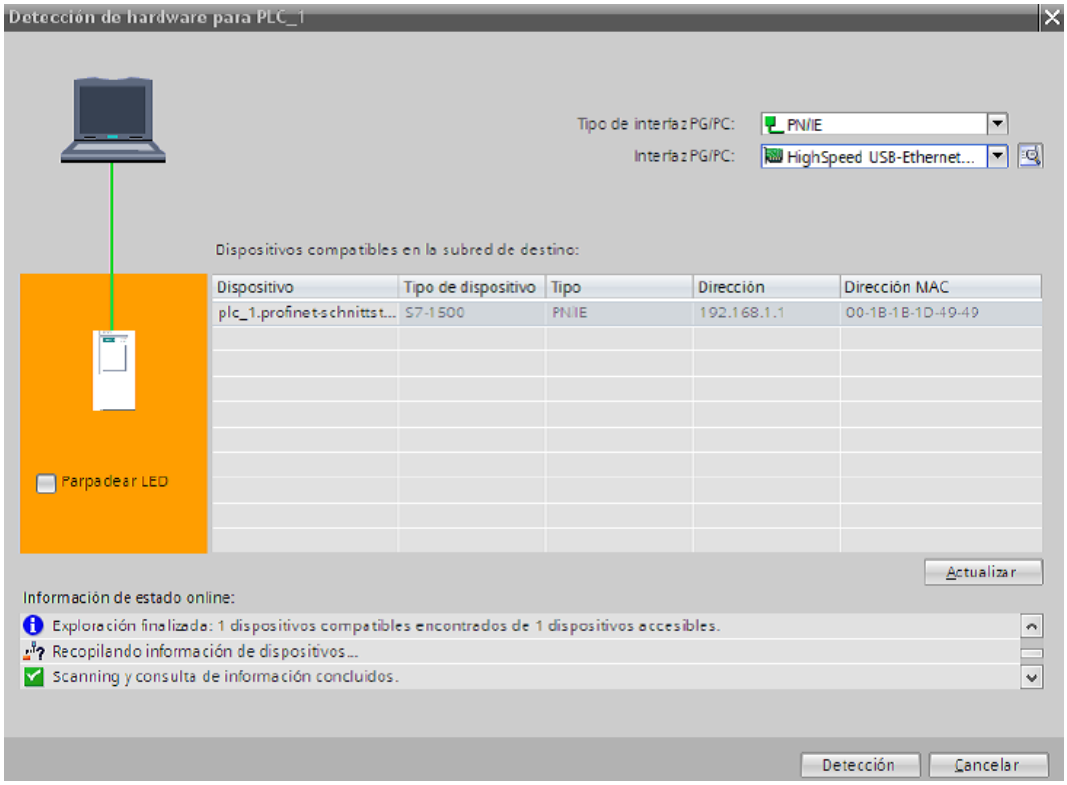


Fig. 23. Detección de hardware

- Al aceptar, se cargará la configuración correspondiente en la ventana de dispositivos

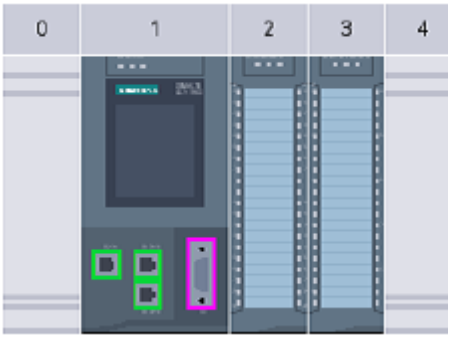


Fig. 24. Nuestro dispositivo

4.2. CONFIGURACIÓN MANUAL

Para empezar a tomar contacto con la configuración y programación de las CPU S7-1500, vamos a realizar un recorrido paso a paso.

4.2.1. EL PRIMER DISPOSITIVO

- Para empezar selecciona una de las CPU disponibles dentro de todas las que te ofrece el catalogo.

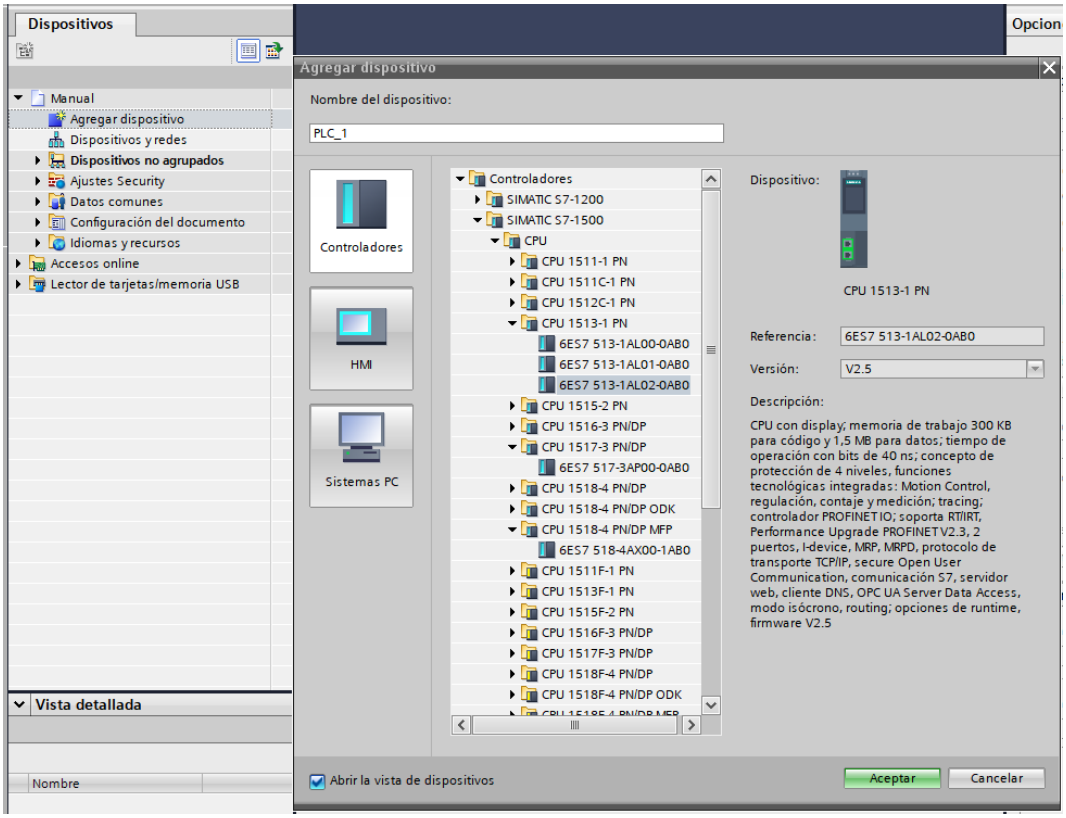


Fig. 24. Agregar dispositivo, CPU 1513-1 P/N

- Tras seleccionar la CPU, veremos la vista del dispositivo tal como estaría colocada en el rack de la instalación. En el área de Opciones > Catálogo, puedes ver los elementos compatibles con la CPU seleccionada. En este punto, puedes seleccionar una fuente de alimentación PM, con la que poder alimentar todo el conjunto. Este proceso va a ser siempre igual, seleccionas el hardware en el catálogo, y verás de color azul las posiciones donde puedes insertarlo.

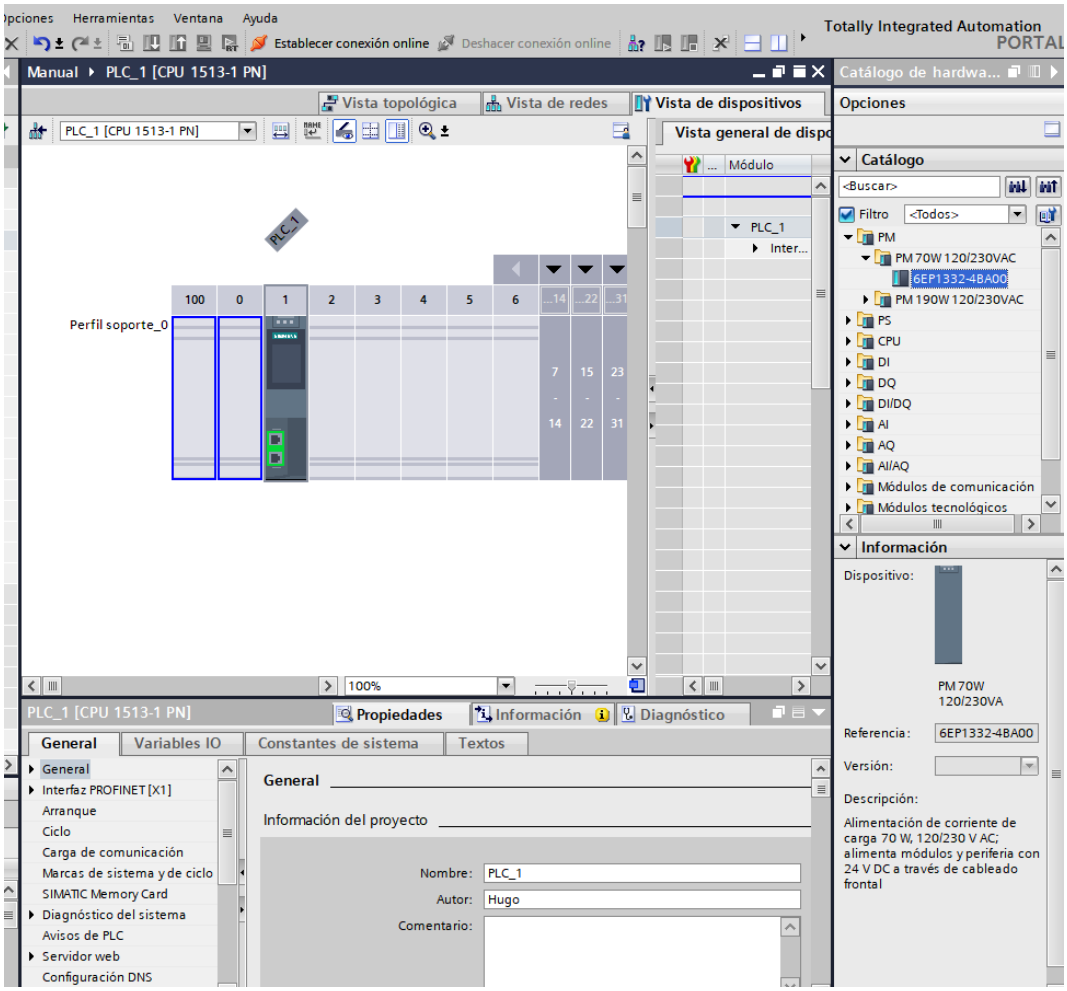


Fig. 25. Catálogo de hardware - PM

- Tras arrastrar el componente a la zona 0, tendrás la nueva configuración de tu dispositivo.

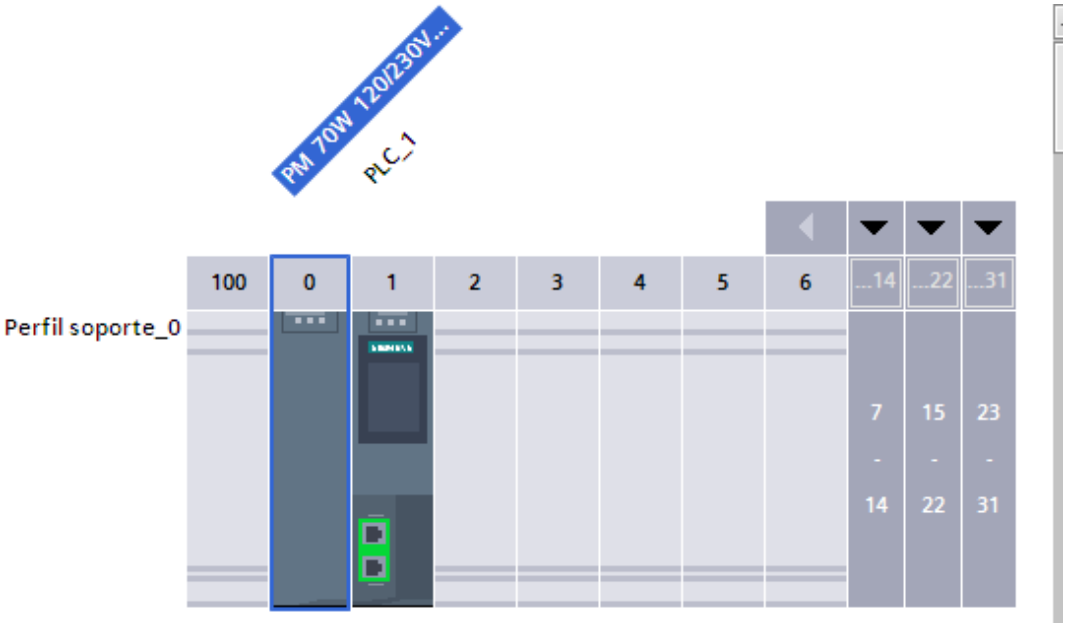


Fig. 26. Vista de dispositivos

- Ahora vamos a seleccionar los distintos módulos de entradas y salidas digitales.

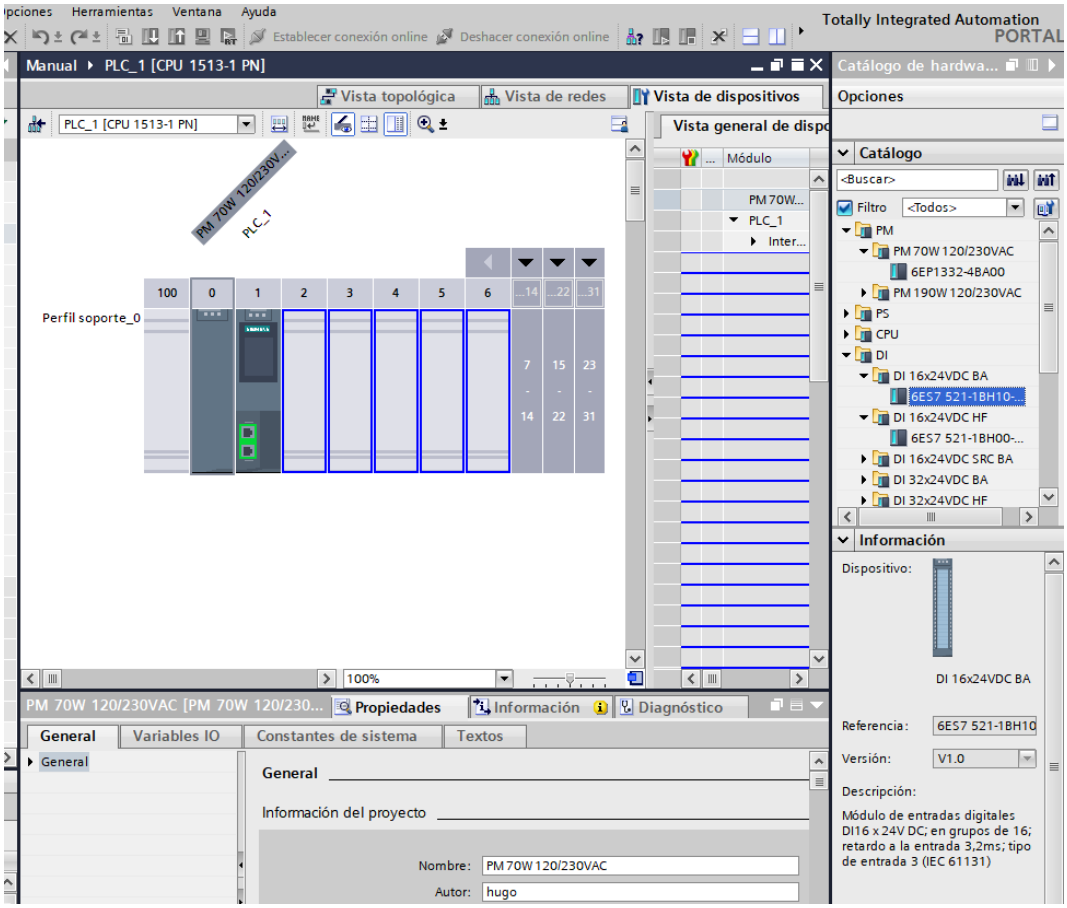


Fig. 27. Módulo de entradas digitales - DI

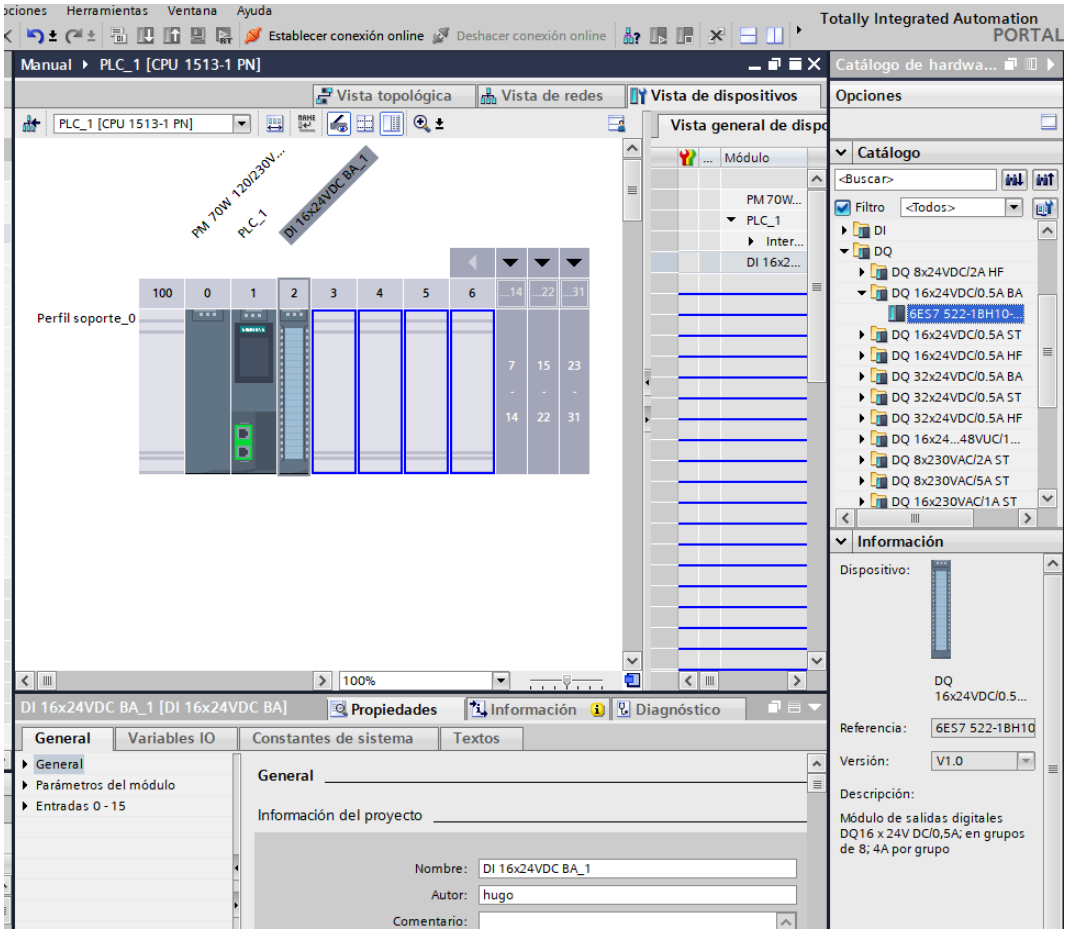


Fig. 28. Módulo de salidas digitales - DQ

- En este punto, tendrás que seleccionar las entradas y salidas analógicas.

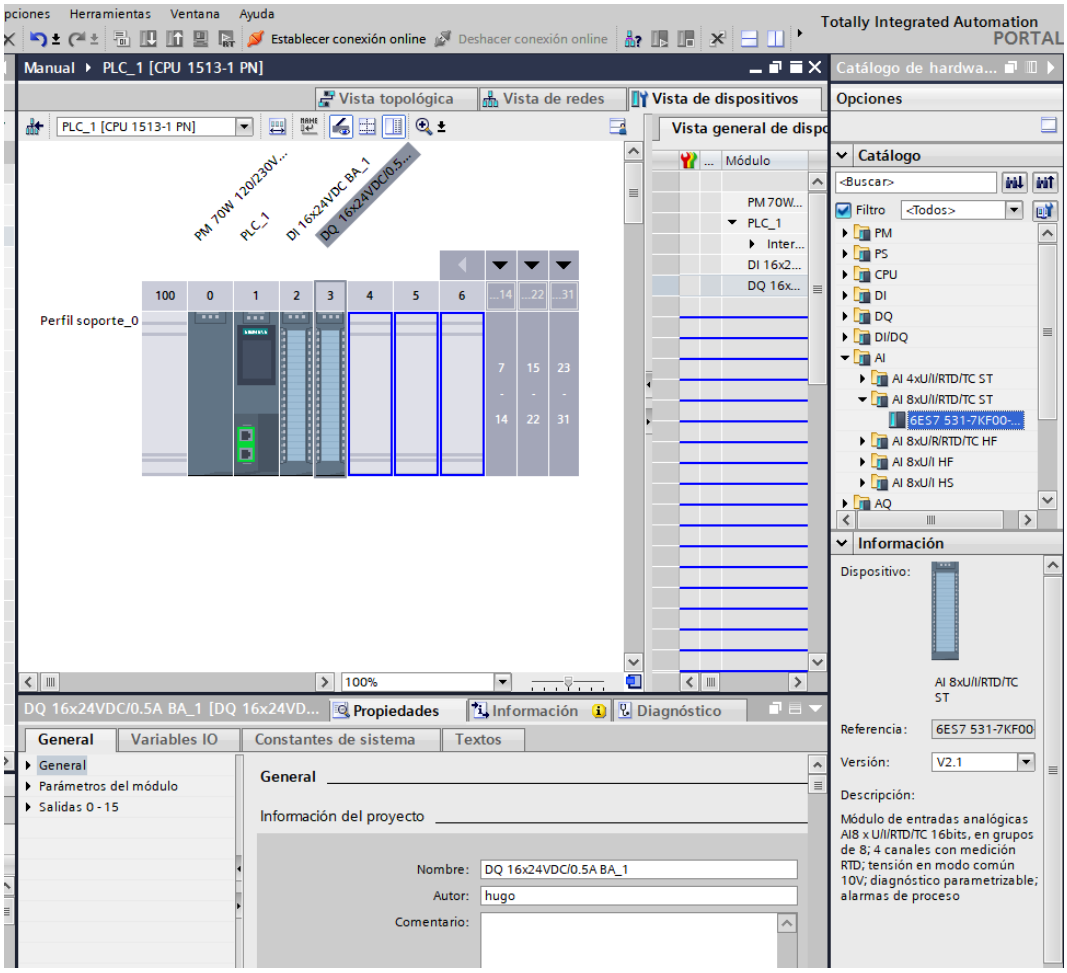


Fig. 29. Módulo de entradas analógicas - AI

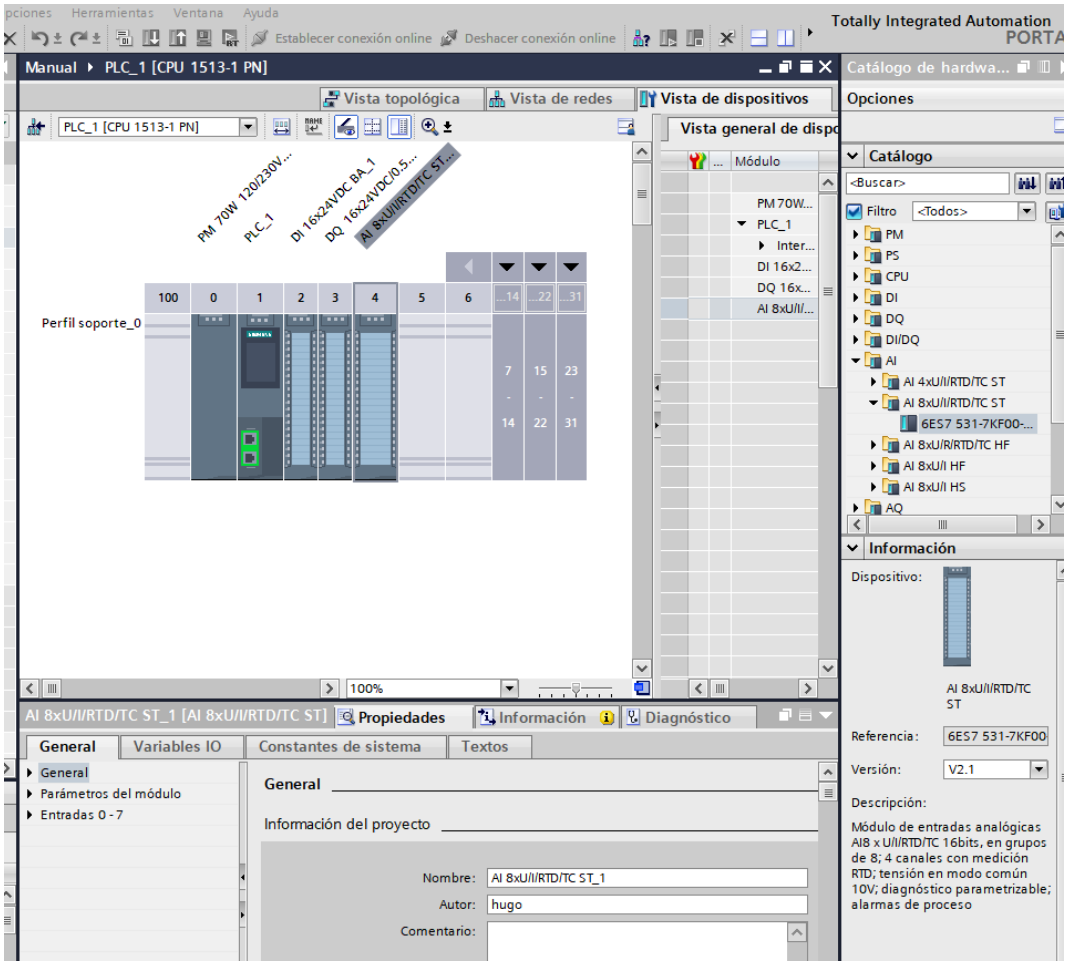


Fig. 29. Módulo de entradas analógicas - AI

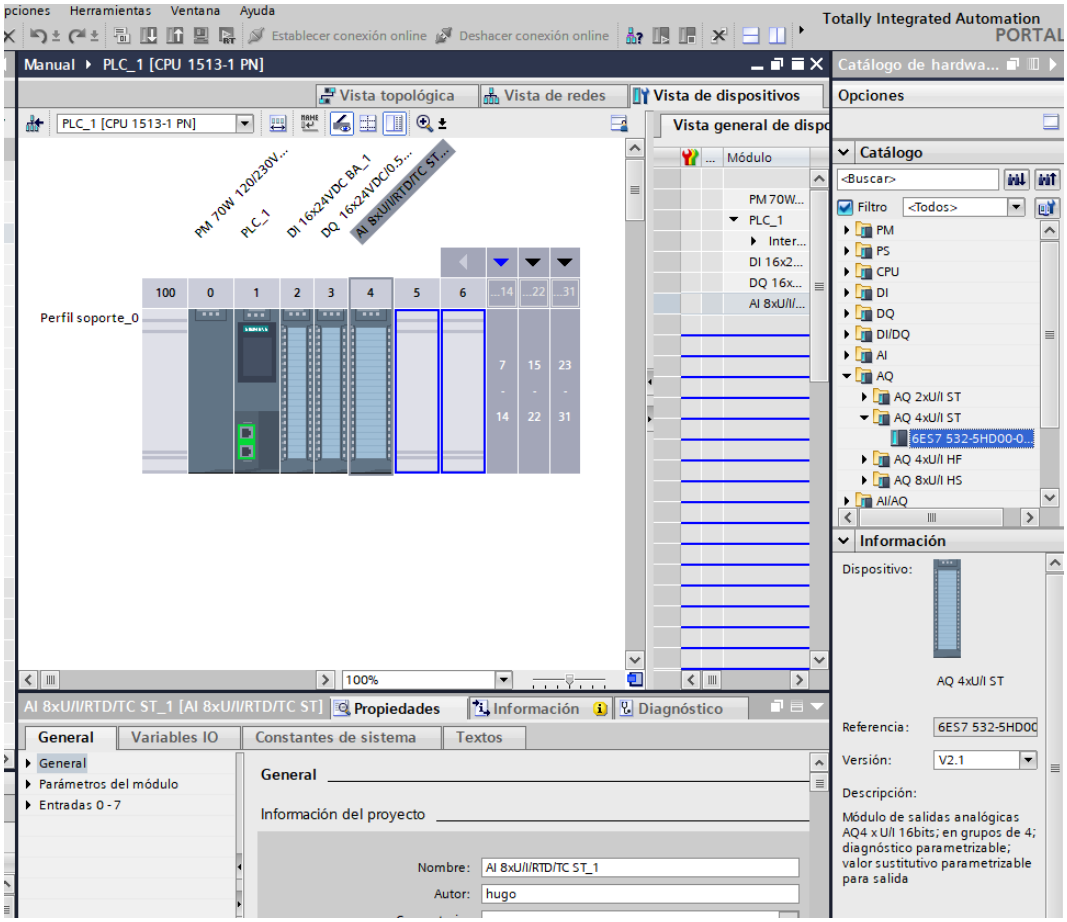


Fig. 30. Módulo de salidas analógicas - AQ

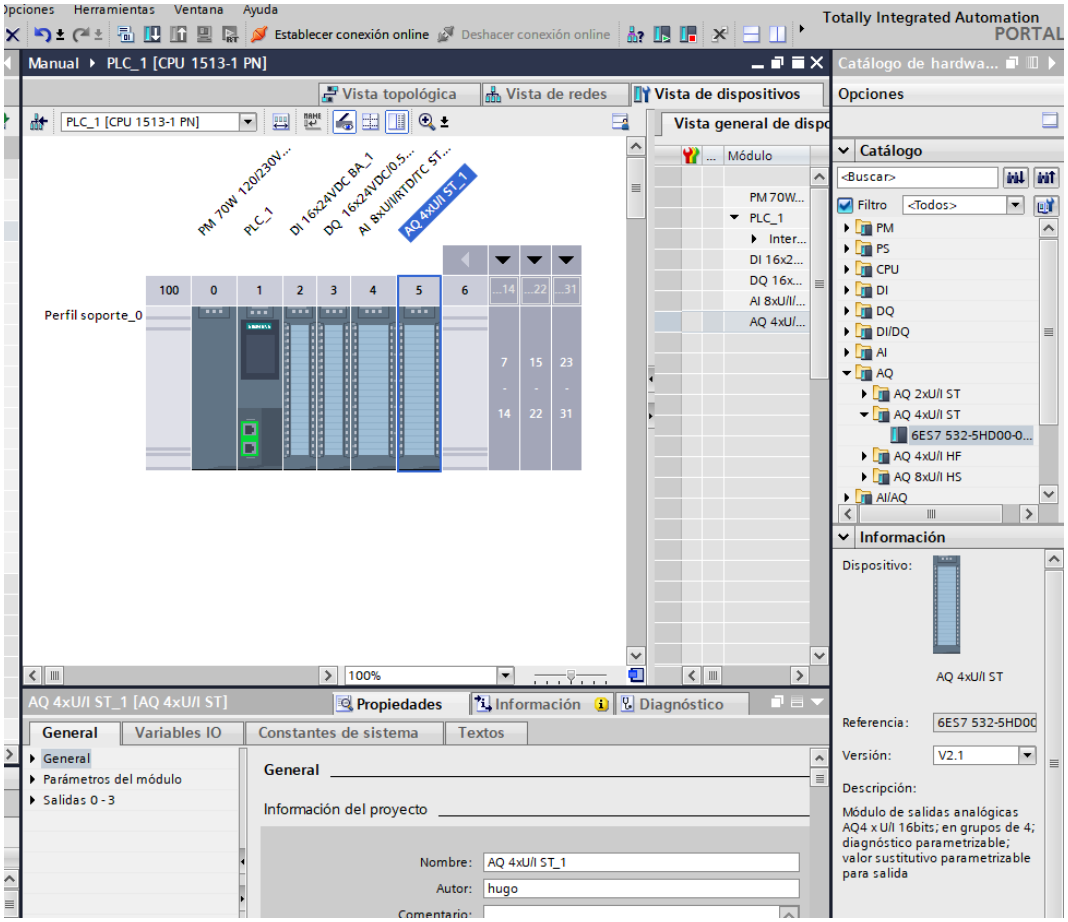


Fig. 31. Módulo de salidas analógicas - AQ

Con tu CPU, entradas y salidas seleccionadas, puedes entrar en la Vista general de dispositivos, para comprobar el slot de cada componente, la configuración de direccionamiento de **entradas** y **salidas**. Si quieres cambiar alguna dirección, este es el lugar desde donde realizar las modificaciones que creas convenientes.

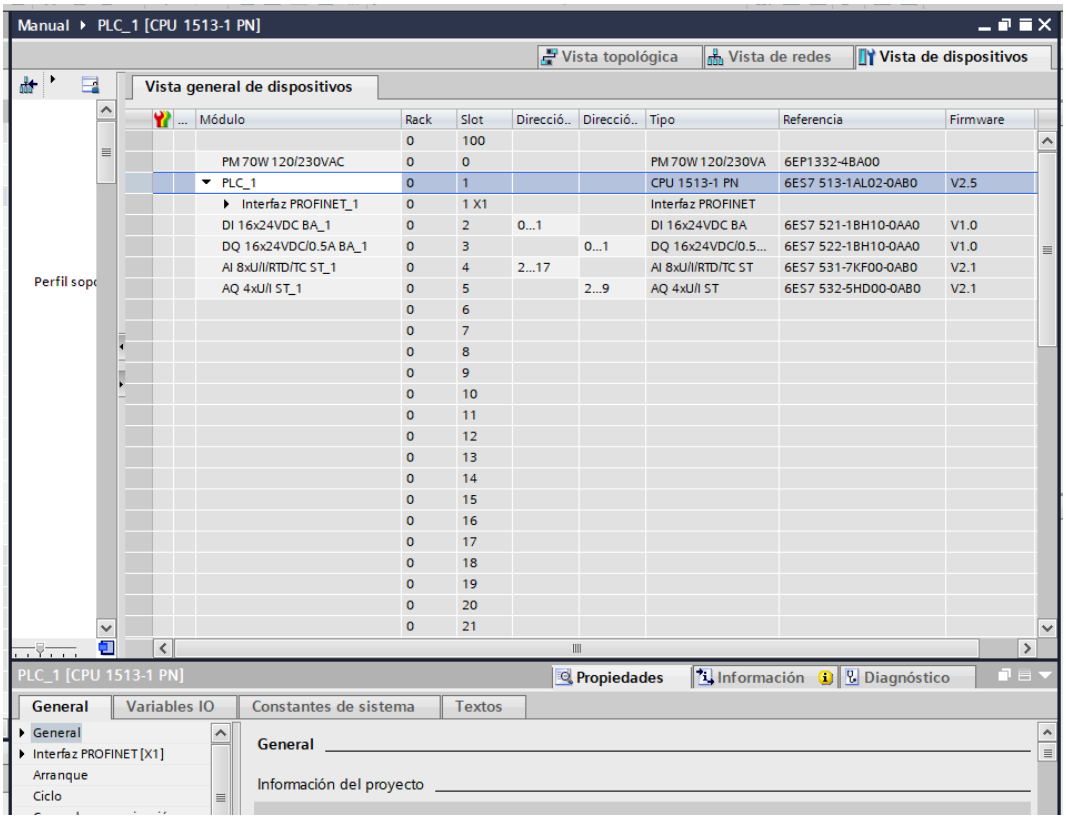


Fig. 32. Vista general de dispositivos

4.2.2. FUENTE DE ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA

- Gracias a una herramienta de TIA PORTAL, eres capaz de calcular el consumo necesario de tu sistema. Desde las Propiedades del PLC, con tan solo pulsar sobre **Fuente de alimentación del sistema**, vas a poder visualizar el consumo de cada uno de los módulos añadidos anteriormente. Con tu configuración actual, la PM alimentará los sensores y los actuadores, mientras el PLC alimenta las entradas y salidas. Suministra 10W, y aun tienes 6,50W disponibles.

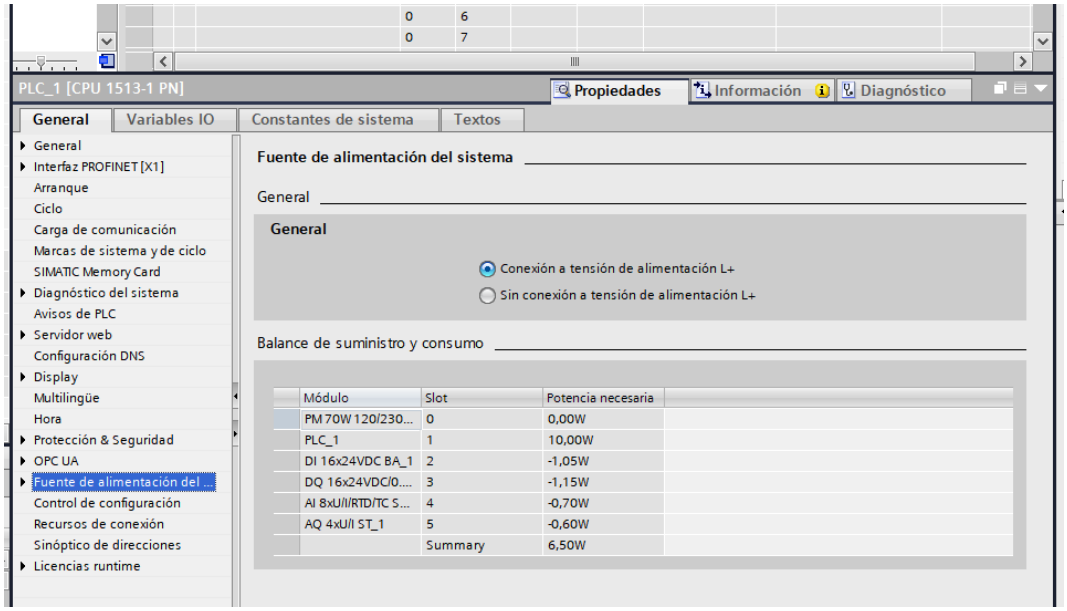


Fig. 33. Fuente de alimentación del sistema

- Al aumentar los módulos de tu sistema, la suma de potencia varia, y vas a ver que es necesario añadir una nueva fuente

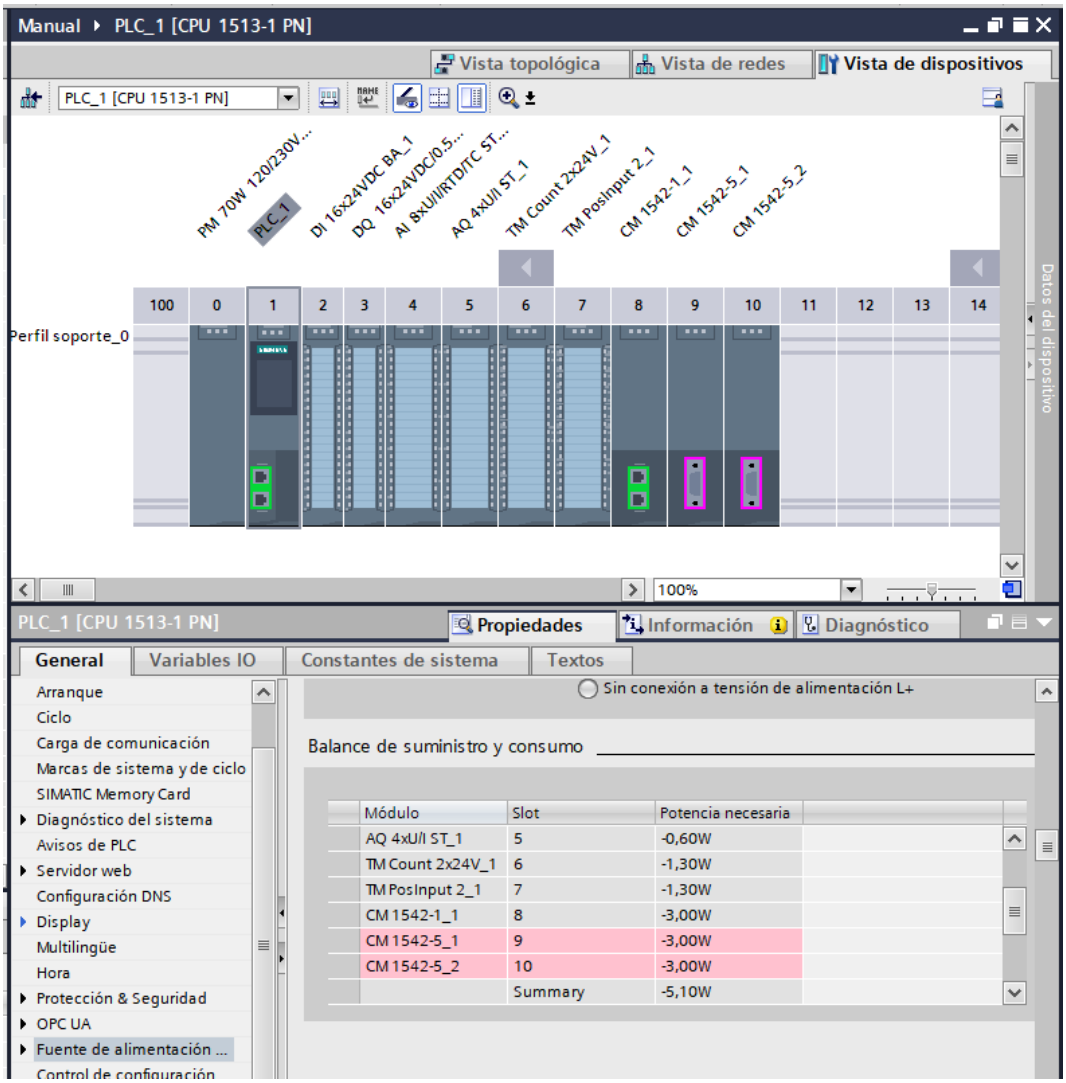


Fig. 33. Fuente de alimentación del sistema

Es importante dimensionar la instalación correctamente desde el primer momento.

- Con añadir una nueva fuente PS, con la que alimentar el sistema, tus componentes en rojo dejaran de aparecer de ese color. Dependiendo del sistema, podrás conectar o no la tensión de alimentación L+.

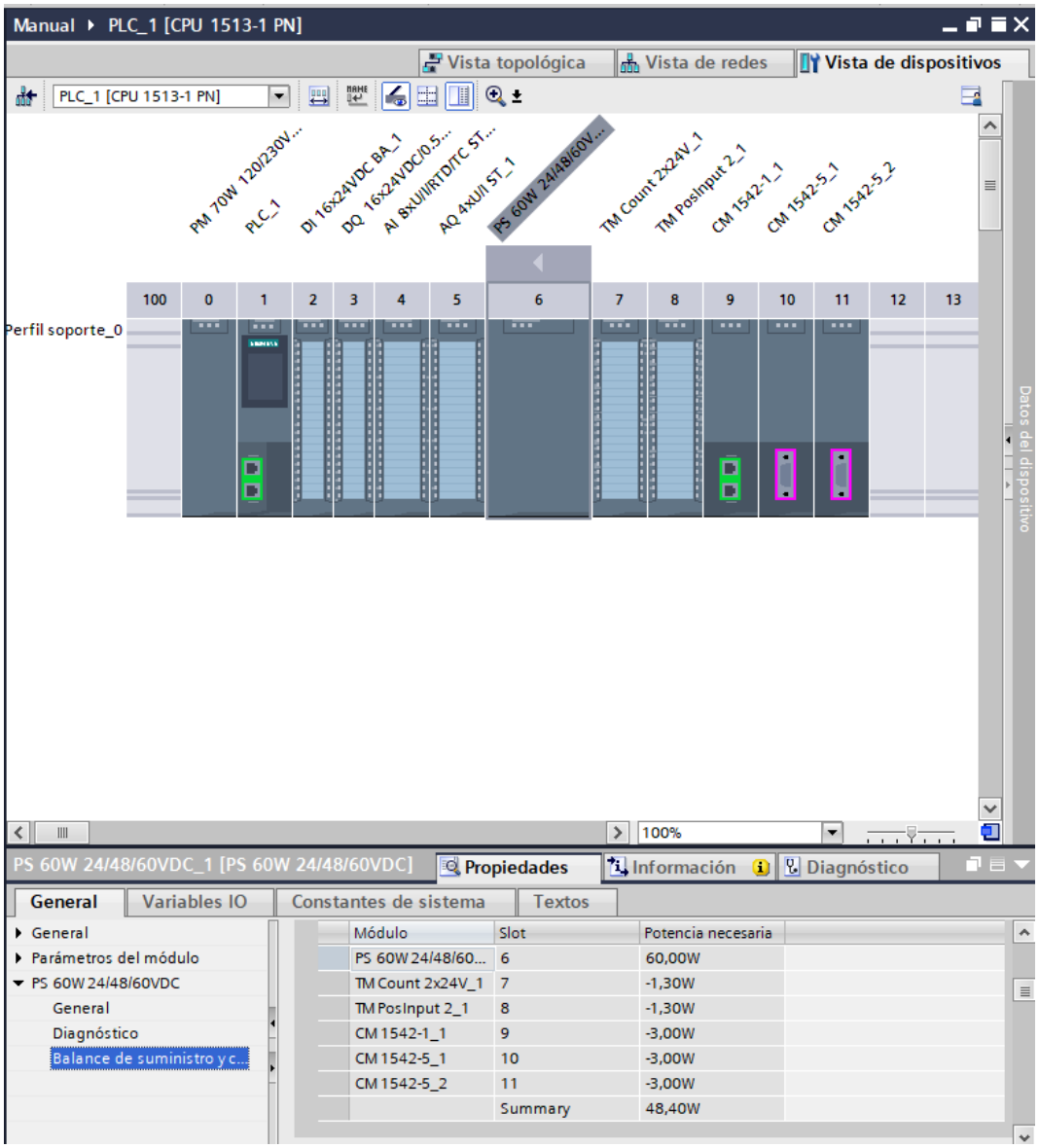


Fig. 34. Fuente de alimentación del sistema

Te invitamos a ver un video en el campus virtual en el que se muestra como configurar paso a paso tus primeros dispositivos.

5. SIMATIC MEMORY CARD

La SIMATIC Memory Card es una tarjeta que funciona como memoria del S7-1500 y es compatible con el sistema de archivos de Windows. Sin esta tarjeta la CPU no puede funcionar, es por tanto imprescindible.

Los usos para los que ha sido diseñada son:

- Soporte de datos transportable.
- Tarjeta de programa.
- Tarjeta de actualización de firmware.

① Número de serie, p. ej. SMC_06ea123c04
② Versión, p. ej. E:01
③ Referencia, p. ej. 6ES7954-8LF01-0AA0
④ Tamaño de memoria, p. ej. 24 MB
⑤ Corredera de protección contra escritura:
- Corredera arriba: no protegida contra escritura
- Corredera abajo: protegida contra escritura

Fig. 35. Rotulación SIMATIC Memory Card

Dependiendo del uso que le queramos dar, hay que configurarla convenientemente. Para ello, en el programa iremos al árbol de proyecto y seleccionaremos **SIMATIC Card Reader**. Entraremos en sus propiedades y elegiremos entre:

- Tarjeta de programa: sirve como memoria de carga externa para la CPU. Contiene el programa de usuario completo para la CPU. El programa de usuario se transfiere de la memoria de carga a la memoria de trabajo y

se ejecuta aquí. Si se extrae la SIMATIC Memory Card que contiene el programa del usuario, la CPU conmuta a STOP.

- Tarjeta de actualización de firmware: sirve para cargarle un firmware y actualizar el de la CPU. También sirve para pantallas y módulos de periferia.

6. DISPLAY S7-1500

Una de las novedades que podemos encontrar en la CPU del S7-1500 es que tiene un display integrado.

Este display sirve para:

- Mostrar los avisos de diagnóstico, haciendo las paradas más breves.
- Modificar los ajustes de la interfaz desde la misma pantalla de la CPU sin la necesidad de un PC.
- Posibilidad de asignar contraseña para el manejo de la pantalla desde el TIA Portal

Tanto la tapa frontal como la pantalla son insertables y puede retirarse o sustituirse durante el funcionamiento (RUN).

La retirada o sustitución de la pantalla no afecta a la CPU en funcionamiento.

El idioma de la pantalla se puede configurar desde la propia pantalla o en TIA Portal en la configuración de hardware de la CPU, apartado "Idiomas de la interfaz".

Fig. 36. Vista frontal de la pantalla

Veamos las partes que componen la pantalla:

1. Aquí encontraremos la información de estado de la CPU. En la siguiente tabla están los iconos que pueden aparecer:

Color y símbolos de la información de estado	Explicación
verde	• RUN • RUN con alarma
amarillo	STOP
rojo	ERROR
blanco	• Establecimiento de conexión entre CPU y pantalla • Actualización de firmware de la pantalla
	Nivel de protección configurado
	Alarma (como mínimo una alarma está activa en la CPU)
	Error (hay como mínimo un error activo en la CPU)
	Tabla de forzado permanente activa en la CPU

Fig 37. Estado

2. Zona de submenús. A continuación te mostramos la tabla con los iconos para entrar en cada submenú:

Comandos de menú principales	Explicación	Significado
	Sinopsis	El menú "Vista general" contiene indicaciones sobre las propiedades de la CPU.
	Diagnóstico	El menú "Diagnóstico" contiene indicaciones sobre los avisos de diagnóstico, descripciones de diagnóstico e indicadores de alarma. Asimismo informa sobre las propiedades de red de cada interfaz de la CPU.
	Ajustes	En el menú "Ajustes" se asignan las direcciones IP de la CPU, se ajusta la fecha, hora, zona horaria, estado operativo (RUN/STOP) y niveles de protección, se ejecuta el borrado total y se restablece la configuración de fábrica de la CPU, y se consulta el estado de la actualización de firmware.
	Módulos	El menú "Módulos" contiene indicaciones acerca de los módulos utilizados en su configuración. Los módulos pueden estar agregados como módulos centralizados y/o descentralizados. Los módulos descentralizados están vinculados a la CPU mediante PROFINET y/o PROFIBUS. Aquí se ofrece la posibilidad de ajustar las direcciones IP para un CP.
	Pantalla	En el menú "Pantalla" se realizan los ajustes de la pantalla, p. ej. el idioma, el brillo y el modo de ahorro de energía (en el modo de ahorro de energía se oscurece la pantalla. En el modo de reserva, se apaga la pantalla).

Fig 37. Menú

Los símbolos que te encontrarás al acceder a cada submenú son:

Símbolo	Explicación
	Comando de menú editable
	Seleccione aquí el idioma deseado.
	En el siguiente subnivel existe un aviso.
	En el siguiente subnivel existe un error.
	Navegar al siguiente subnivel, alternativamente: navegar con "Aceptar" y "ESC"
	En el modo de edición puede elegir mediante dos teclas de flecha: • hacia abajo/hacia arriba: salta hasta la selección o sirve para indicar el número de cifras/opciones deseado
	En el modo de edición puede elegir mediante cuatro teclas de flecha: • hacia abajo/hacia arriba: salta para seleccionar o sirve para indicar el número de cifras deseado • hacia la izquierda/hacia la derecha: avanza o retrocede una posición

Fig. 38. Simbología

3. Campo de visualización de la información que hayamos seleccionado ver.

4. Teclas de manejo.

La pantalla tiene cuatro flechas de movimiento (arriba, abajo, izquierda, derecha), una de ESC y otra de OK.

Podemos utilizar cualquiera de estas teclas para salir del modo de ahorro de energía de la pantalla.

Funciones de las teclas "Aceptar" y "ESC"

- En las opciones de menú en las que pueden introducirse datos:
  - OK: acceso válido al comando de menú, confirmación de la entrada y salida del modo de edición.
  - ESC: restablecer el contenido original (es decir, no guarda las modificaciones) y salida del modo de edición.
- En las opciones de menú en las que no pueden introducirse datos:
  - OK: ir al siguiente comando de menú.
  - ESC: volver al comando de menú anterior.

CONCLUSIONES

Ahora ya conoces al S7-1500, su forma de funcionamiento, módulos de expansión, características especiales y como configurarlo en TIA Portal.

Ya estás listo para empezar a utilizarlo en sencillas programaciones.

Domina la materia y entrénate para alcanzar todos tus objetivos.

RECAPITULACIÓN

- Conocer las principales partes del S7-1500:
  - Fuente de alimentación del sistema
  - Fuentes de alimentación de carga
  - CPU
  - Módulos de periferia
- Saber cómo trabajan las distintas memorias de la CPU del S7-1500.
- Aprender a configurar el hardware del S7-1500 en TIA Portal entendiendo el direccionamiento de los distintos elementos que lo compongan.
- Qué es la SIMATIC Memory Card y para qué se utiliza.
- Conocer cómo funciona la pantalla integrada en la CPU del S7-1500.

AUTOCOMPROBACIÓN

1. **¿La marca SIEMENS dispone de varios modelos de PLC?:**

   a) No.

   b) Sí.

   c) Tiene un modelo, pero varias versiones del mismo.

   d) SIEMENS no fabrica PLCs.

2. **La serie S7-1500 tiene una memoria máxima de:**

   a) 1GB.

   b) 2GB.

   c) 3GB.

   d) 4GB.

3. **Gracias a las funciones Motion Control:**

   a) Se puede trabajar con los objetos tecnológicos de TIA PORTAL.

   b) Se puede almacenar información.

   c) Se controlan las entradas analógicas.

   d) Se controlan las entradas digitales.

4. **La Unidad Central de Proceso o CPU:**

   a) No ejecuta todo el programa generado.

b) Ejecuta todo el programa indexado.

c) Ejecuta todo el programa generado.

d) Alimenta el sistema.

5. Los módulos de seguridad o Safety son conocidos como módulos:

a) F.

b) S.

c) T.

d) P.

6. ¿Existe algún modelo de CPU que integre las entradas y salidas?:

a) No.

b) S7-1511C-1PN.

c) 1512C-1PN.

d) Las dos respuestas anteriores son correctas.

7. Los módulos de comunicación permiten:

a) Adecuar el protocolo de comunicación de los distintos componentes de la instalación.

b) Transformar entradas analógicas y digitales.

c) Optimizar los sistemas de control para requisitos especiales.

d) Todas las opciones son correctas.

8. PROcess FIeld NET es:

a) El estándar abierto de Ethernet Industrial.

b) El estándar de comunicaciones para el bus de campo.

c) Lo que nos permite realizar grandes despliegues y tareas de control.

d) Un sistema de termoconfiguración.

9. La memoria de carga es una memoria para bloques lógicos, bloques de datos, objetos tecnológicos y configuración hardware:

a) En esta memoria se pueden guardar bloques lógicos (FC, FB y OB), bloques de datos (DB), configuración de hardware y objetos tecnológicos.

b) Se almacena en la SIMATIC Memory Card.

c) Es una memoria no volátil.

d) Todas las opciones son correctas.

10. Las entradas analógicas pueden leer:

a) Tensiones.

b) Intensidades.

c) Tensiones o intensidades.

d) Ninguna de las opciones es correcta.

SOLUCIONARIO

1.	B	**2.**	B	**3.**	A	**4.**	C	**5.**	A
6.	D	**7.**	A	**8.**	A	**9.**	D	**10.**	C

PROPUESTAS DE AMPLIACIÓN

Te recomendamos empezar a programar seleccionando en TIA PORTAL con los distintos modelos de PLC de la serie 1500 disponibles en el repositorio del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

http://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/controladores_modulares/controlador_avanzado/s71500/pages/default.aspx

https://w3.siemens.com/mcms/programmable-logic-controller/en/advanced-controller/s7-1500/cpu/Documents/s7-1500_techn_data_cpu_es.pdf

http://www.grupo-maser.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20PRINCIPAL/PLC/ESTRUCTURAS/ESTRUCTURA%20INTERNA/SECCION%20DE%20ES/seccion_de_es.htm